MANUAL DE INSTALAÇÃO E MANUTENÇÃO

BOMBA HELICOIDAL
Série HF/HX

O Manual deve acompanhar o produto durante a sua instalação

Código: 714500105.0
Revisão: 07

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

Você acaba de adquirir o mais perfeito sistema de transferência de líquidos e pastas. **BOMBAS HELICOIDAIS GEREMIA**, fruto de uma avançada tecnologia e fabricadas dentro do sistema de garantia da qualidade que lhe assegura receber o equipamento nas condições que lhe foi ofertado.

Lembre-se, no entanto, que qualidade não dispensa cuidados.

Leia cuidadosamente todas as instruções constantes neste manual antes de colocar o equipamento em operação.

Se, eventualmente, necessitar de informações complementares ou de serviços de nossa Assistência Técnica, comunique-se com o nosso Departamento Técnico através do seguinte telefone:(051) 588 3333.

1 PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO

O elemento básico da bomba é um rotor de aço, na forma de um helicoidal comum e de secção circular, que gira dentro de um estator geralmente fabricado em elastômero vulcanizado numa carcaça externa metálica e na forma de uma cavidade helicoidal dupla e com o dobro do passo do rotor.

Em razão da geometria do rotor e do estator, são formadas cavidades vedadas entre o bocal de sucção e o de pressão. A rotação do rotor causa abertura e fechamento destas cavidades alternadamente numa progressão ininterrupta ao longo do estator, fazendo com que o líquido seja deslocado continuamente da sucção para a descarga da bomba.

O resultado é uma vazão de líquidos diretamente proporcional a sua rotação.

O ajuste perfeito entre o rotor e estator torna a bomba altamente eficiente em termos de sucção independentemente da rotação (fig. 1.1).

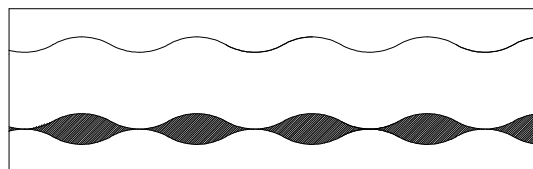



FIG. 1.1

2 PRINCIPAIS COMPONENTES

2.1 ROTOR

O rotor normalmente é fabricado em aço AISI 420, AISI 304 e AISI 316. Sendo torneado com alta precisão e acabamento superficial polido. Para aumentar a resistência ao desgaste por abrasão, corrosão, etc., provocada por líquidos agressivos a serem bombeados, é aplicada, conforme o caso, uma fina camada de cromo duro ou níquel químico.

NOTA: Ao verificar que o rotor apresenta sinais de desgaste, substitua-o.

2.2 ESTATOR

O estator é fabricado com elastômero vulcanizado numa carcaça externa de tubo e aço carbono.

Se for verificado baixa no rendimento da bomba é possível que o estator esteja gasto. Pode-se fazer um teste quando a bomba estiver desmontada, introduzindo o rotor dentro do estator na vertical e colocando água na cavidade superior. A água deverá permanecer na cavidade ou esvaziar suavemente. Caso houver um esvaziamento rápido da cavidade é sinal de que o rotor está gasto e deverá ser substituído.

NOTA: Na montagem do rotor no estator deve ser colocado lubrificante na superfície do rotor para facilitar sua penetração. Recomenda-se usar vaselina industrial, gordura animal ou vegetal.

Os tipos de elastômeros mais utilizados são os seguintes:

BORRACHA NITRÍLICA
- Dureza: 55 a 70 Shore A
- Aplicação: Para bombeamento de graxas, óleos, gordura, óleo combustível, hidrocarbonetos, sódios, colas, hidróxidos, melaços, soda cáustica, vinho, líquidos de amido, polpa de madeira.
- Temperatura máxima de operação contínua: 212 ºF / 100 ºC

BORRACHA NATURAL
- Dureza: 55 a 70 Shore A
- Aplicação: Ácido orgânico, álcoois, cítricos, borra, água de esgoto, mercúrio, glicerina.
- Temperatura máxima de trabalho: 160 ºF / 70 ºC

EPDM
- Dureza: 55 a 70 Shore A
- Aplicação: Materiais que necessitem boa resistência à ozônio, intemperismo, ultra-violeta, altas e baixas temperaturas, resistência à ácidos graxos e sabões.
- Temperatura máxima de operação contínua: 250 ºF / 121 ºC

VITON
- Dureza: 65 a 70 Shore A
- Aplicação: Bombeamento de fluídos a alta temperatura, hidrocarbonetos alifáticos e aromáticos, óleos combustíveis, lubrificantes, gasolina, álcool, ácidos minerais, fluídos hidráulicos.
- Temperatura máxima de operação contínua: 302 ºF / 150 ºC

NOTA: Outros tipos de elastômeros podem ser aplicados para fabricação de estatores que, para maiores detalhes de resistência e uso específico, tais como: limite de temperatura, limitação de composição percentual de produtos químicos diversos podem ser determinados, através de tabelas técnicas de uso de elastômeros e através de testes de laboratório, para verificar a compatibilidade do elastômero com o produto a ser bombeado.

2.3 CARCAÇAS

Normalmente são fabricados em ferro fundido cinzento (linha HF e HFV) para bombeamento de produtos de pouca agressividade, em aço inoxidável AISI 304 ou AISI 316 (linha HX e HXV) para produtos mais agressivos e em aço inox AISI 304, AISI 316 com acabamento polido (linha HS) para bombeamento de produtos alimentícios.

2.4 EIXO CARDÃ (JUNTA UNIVERSAL)

Verifique se há folga nas cruzetas, caso seja excessiva esta deverá ser substituída por outro eixo (junta).

3 CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMENTO

As bombas de cavidades progressivas GEREMIA, foram testadas em inúmeras aplicações durante muito tempo e há muitos anos estão servindo a indústria petrolífera, química e petroquímica, vinícola, de frutas e conservas, gelatinas, saboarias, curtumes, agricultura, pecuária, etc.

As bombas helicoidais de cavidades progressivas são ideais para bombeamento de produtos com elevada viscosidade e fluídos abrasivos, com conteúdos sólidos altamente fibrosos, com muito ar e grande quantidade de sólidos suspensos. Na escolha de uma bomba para determinada aplicação é de suma importância considerar-se os meios a serem bombeados.

Ex: fluídos limpos com baixa viscosidade podem ser bombeados com bombas pequenas em alta rotação, fluídos altamente viscosos ou com alta percentagem de abrasivos deverão ser bombeados com bombas maiores e rotações mais baixas. Por isso caso existir a necessidade de alterar as condições iniciais de trabalho, todos os ítens que seguem devem ser cuidadosamente considerados antes de colocá-los novamente em operação.

3.1 VAZÃO

A vazão é diretamente proporcional a rotação da bomba, assim podemos aumentar e diminuir a vazão de uma bomba helicoidal, aumentando ou diminuindo a rotação. Quando colocamos o conjunto na rotação máxima e a vazão especificada não for alcançada, devemos optar por um modelo de bomba maior, cujas características de vazão são totalmente definidas pelos diâmetros do rotor "Dr", excentricidade do rotor "Er" e passo do rotor "Pr", (fig. 3.1) e pode ser calculada pela seguinte equação:

$$Q = \frac{0,24 \cdot Dr \cdot Er \cdot Pr \cdot N}{10^6}$$

Onde:

- Dr = diâmetro do rotor em mm
- Er = excentricidade do rotor em mm
- Pr = passo do rotor em mm
- N = rotação em RPM
- Q = vazão em m^3/h

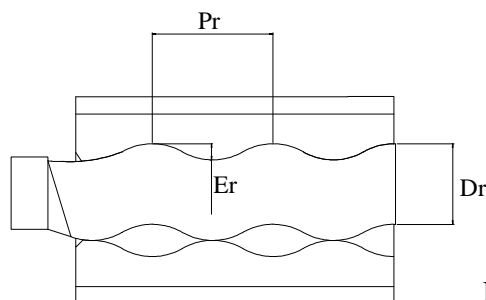



FIG. 3.1

3.2 PRESSÃO (número de estágios)

Aumentando-se o número de estágios de uma bomba, não se altera a vazão da mesma, esta permanece constante, alternando-se a pressão.

LEMBRE-SE:
- Vazão está relacionada com a rotação da bomba
- Pressão está relacionada com o número de estágios.

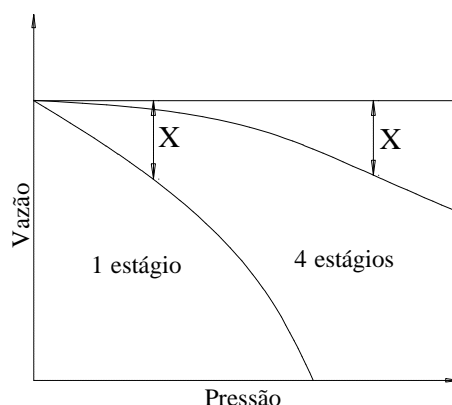



FIG. 3.2

As bombas helicoidais GEREMIA são fabricadas com um, dois e quatro estágios. As bombas de um estágio significam que em qualquer posição do rotor dentro do estator, mantém uma câmara completamente fechada. Em dois estágios duas câmaras e em quatro estágios quatro câmaras estarão sempre fechadas.

O comprimento mínimo exigido para que se forme um estágio é o passo do estator.

Dependendo do número de passos as bombas desempenham as seguintes pressões:

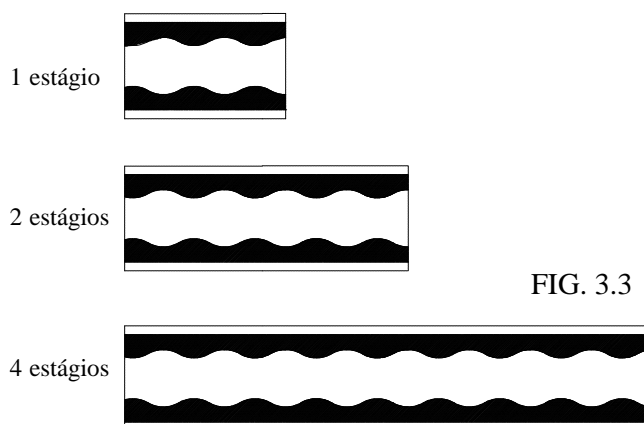



FIG. 3.3

1 estágio - até 6 Kgf/cm^2
2 estágios - até 12 Kgf/cm^2
4 estágios - até 24 Kgf/cm^2

3.3 SUCÇÃO

A sucção máxima de 8,5 metros vertical será atingida em bombeamento com água à temperatura de 20 ºC e com tubulação adequada. Este número poderá variar para menos quando o produto a ser succionado possuir viscosidade, peso específico ou densidade diferente da água.

Produtos com temperatura superior a 20 ºC requerem cuidados especiais na sucção e a altura máxima de sucção poderá ser obtida através de análise do NPSH conforme abaixo.

NPSH (saldo positivo de energia da sucção)

Existem dois tipos de NPSH:

NPSHr requerido: Características da bomba NPSHr bomba helicoidal é igual a 3 m.c.a.

NPSHd disponível: Características do sistema, portanto deve ser calculado em função das características das instalações.

Definições:

NPSHr: é a quantidade de energia que o líquido deve possuir para vencer as perdas internas da bomba, desde a entrada do flange de sucção, até a entrada do rotor.

$$NPSHd = P.atm \pm Hs - Hp - \frac{Vs^2}{2g} - PV$$

Onde:

P.atm = Pressão atmosférica.

Hs =altura de sucção, diferença entre o nível mínimo de fluído na sucção e do centro da bomba.

NOTA: O sinal positivo (+) aparece quando o nível de fluído está acima do centro da bomba e o negativo (-) aparece quando o nível de fluído está abaixo do centro da bomba.

Hp = perda de carga, calculada do ponto de sucção até a entrada da bomba (flange de sucção).

$\frac{Vs^2}{2g}$ = perda cinética, velocidade de sucção (na tubulação) ao quadrado dividido por 2g (g=gravidade em m/s^2).

PV = pressão de vapor de líquido na temperatura de bombeio.

NPSHd para fins de projeto de instalação devemos considerar:

NPSHd maior ou igual que NPSHr mais 1 metro de água, ou seja::

NPSHd maior ou igual a 4 metros de água.

NOTA: Quando o NPSHd for menor que o NPSHr ocorre o fenômeno de cavitação, causando trepidações e vibrações na bomba apresentando queda no rendimento hidráulico e provocando danos ao conjunto.

3.4 ABRASIVOS

Para reduzir o desgaste ao máximo no bombeamento em meios abrasivos, devemos operar com bombas com maior número de estágios e com rotações menores.

A pressão máxima que pode ser obtida na bomba com diferentes números de passos estão apresentados na tabela ao lado.

NOTA: As curvas de performance das bombas GEREMIA determinam a rotação máxima de operação para cada modelo em diferentes meios abrasivos.

Pump maximum work pressure (Kgf/cm2)			
Number of stages	No abrasive	Slightly abrasive	Very abrasive
1	6	5	3
2	12	10	6
4	24	20	12

3.5 VISCOSIDADE

3.5.1 MÁXIMA ROTAÇÃO DE OPERAÇÃO

Sem levar em conta as restrições mecânicas, a velocidade limite de uma bomba helicoidal, no bombeamento de produtos viscosos, será determinada pelo grau de rapidez com que o produto

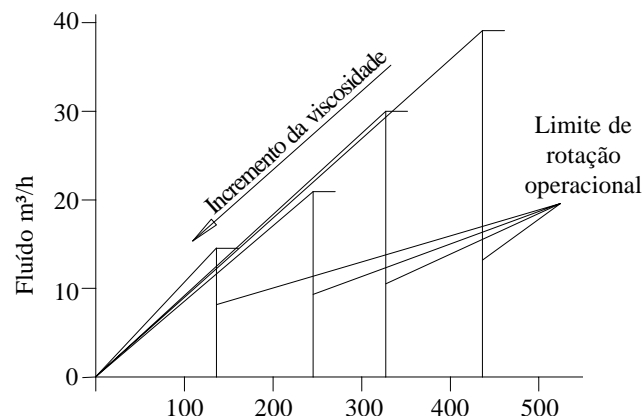



FIG. 3.4

fluirá nas cavidades da bomba.

A máxima rotação de operação para cada tamanho de bomba com produtos abrasivos e viscosos é determinada conforme figura 3.5 na próxima página.

m³/h

200
100
50
40
30
20
10
5
4
3
2
1
0,5
0,4
0,3
0,2

m/s
0,5
0,8
1,1
1,6
2,1
2,6
3,1
3,6

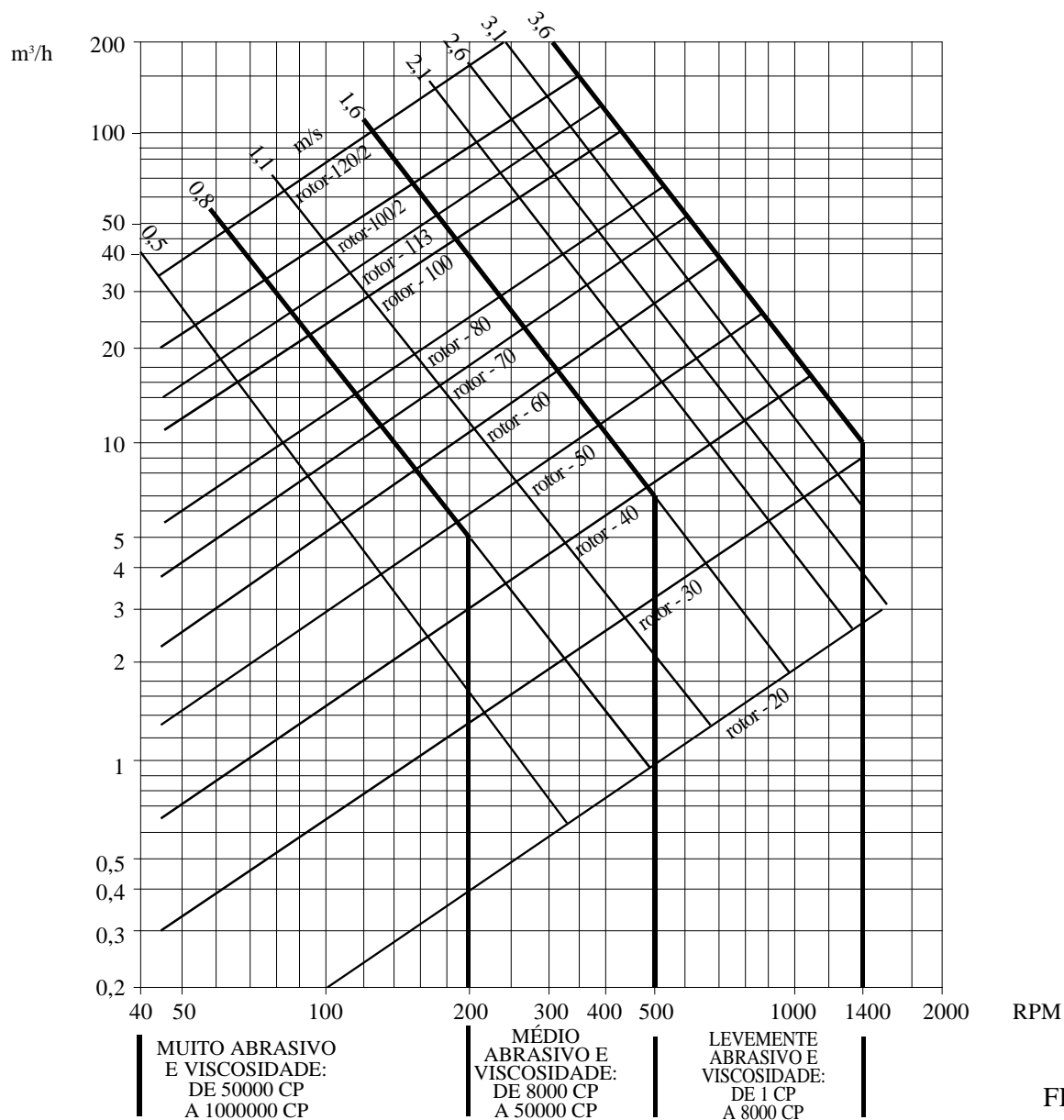
rotor-120/2
rotor-100/2
rotor - 113
rotor - 100
rotor - 80
rotor - 70
rotor - 60
rotor - 50
rotor - 40
rotor - 30
rotor - 20

40 50 100 200 300 400 500 1000 1400 2000 RPM

MUITO ABRASIVO
E VISCOSIDADE:
DE 50000 CP
A 1000000 CP

MÉDIO
ABRASIVO E
VISCOSIDADE:
DE 8000 CP
A 50000 CP

LEVEMENTE
ABRASIVO E
VISCOSIDADE:
DE 1 CP
A 8000 CP

FIG. 3.5

3.6 POTÊNCIA

O torque da bomba permanece constante em qualquer velocidade, assim a potência é diretamente proporcional à rotação em qualquer pressão. A figura 3.6 ilustra o efeito da duplicação da rotação na potência.

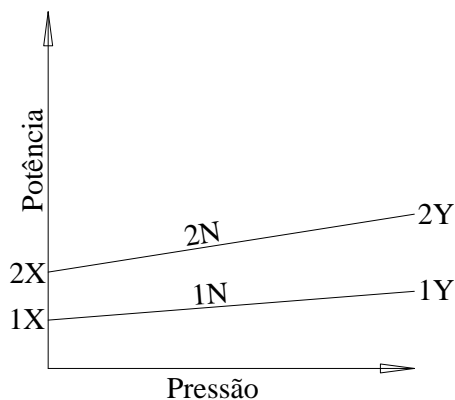



FIG. 3.6

A potência requerida por uma bomba helicoidal será dividida em dois componentes: **Friccional e Hidráulica**.

A potência friccional é devido ao atrito resultante entre o rotor e o estator (nas curvas de performance está definida como "potência mínima").

A potência hidráulica é a requerida para o bombeamento do produto.

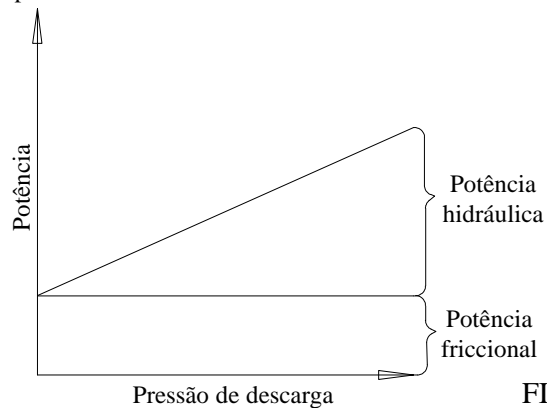



FIG. 3.7

3.6.1 TORQUE DE PARTIDA / ABSORÇÃO DE POTÊNCIA EM MEIO VISCOSO

Estes dois fatores combinados, determinam a potência dos motores para acionamento da bomba.

O comportamento de uma bomba helicoidal operando em várias viscosidades diferentes é similar ao mostrado no gráfico da fig. 3.8 para um determinado tamanho de bomba.

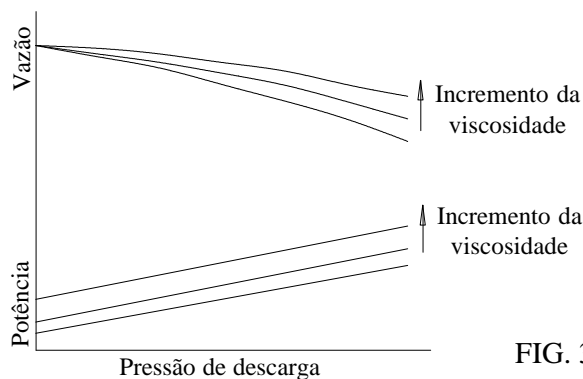



FIG. 3.8

O fator de correção da potência consumida com o aumento da viscosidade está representada na tabela abaixo. Este fator deverá ser multiplicado pela potência determinada nas curvas de performance de cada modelo de bomba.

Fatores de correção de acordo com a viscosidade	
0 - 2500 CP	1
2500 - 5000 CP	1,1
5000 - 10000 CP	1,2
10000 - 20000 CP	1,3
20000 - 50000 CP	1,6
50000 - 100000	2,1

3.7 TEMPERATURA

A temperatura máxima admissível por uma bomba helicoidal é determinada pela seleção do material da borracha do estator.

Cada material do estator deverá ser utilizado até seu limite máximo permitido.

A tabela ao lado com alguns dos tipos mais comuns de elastômero e sua temperatura máxima correspondente.

Temperatura máxima de trabalho contínuo		
Borracha do Estator	Temperatura	
	ºF	ºC
Borracha natural	160	70
Borracha alto teor	212	100
EPDM	250	121
Viton	302	150

3.8 RESISTÊNCIA QUÍMICA

A grande variedade de opções oferecidas em relação ao material de construções das carcaças, rotor e estator tornam possível o uso das bombas helicoidais GEREMIA numa gama muito grande de indústrias.

4 INSTALAÇÃO

Toda bomba deverá ser instalada sobre chassi e sobre base nivelada. A fixação na maioria dos casos é recomendada devido a vibrações provocadas pelo trabalho excêntrico do rotor, assim através da fixação do conjunto se evita a transmissão de vibração para a tubulação.

4.1 MOTOR

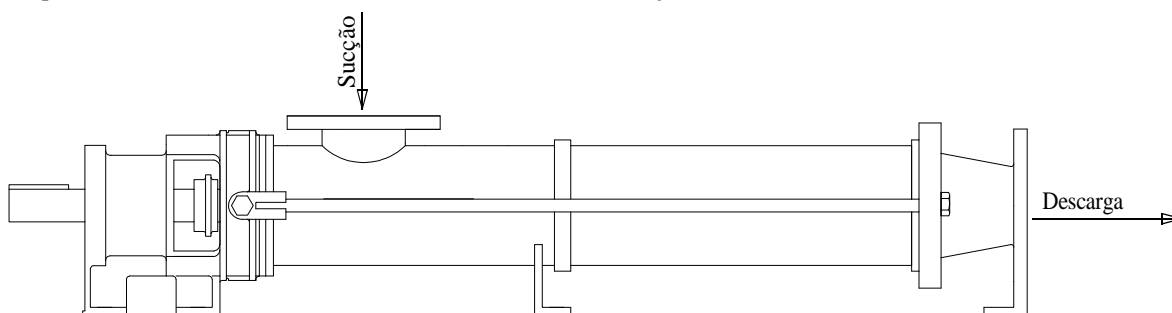
Caso você possua motores em estoque e adquirir o equipamento sem motor, selecione o motor usando a curva de performance. Reconhecendo a rotação necessária determina-se a potência operacional necessária em CV ou KW.

A curva de performance está baseada num peso específico e viscosidade igual a um.

O peso específico atua como um multiplicador direto na potência da bomba.

O fator de correção de potência para bombeamento de produtos viscosos está na folha 15.

4.2 SUCÇÃO

Preferencialmente deverá ser feito pelo flange existente no meio da bomba para evitar pressão do líquido sobre as gaxetas e da junta universal.

4.3 TUBULAÇÃO

O diâmetro da tubulação deverá ser cuidadosamente especificado em função da viscosidade do produto a ser bombeado, comprimento da tubulação e recalque, quantidade de curvas, etc.

Os tubos de conexão (tubulação) de sucção e descarga não devem ficar apoiados sobre a bomba, mas sim fixados em suporte para evitar esforços sobre a carcaça da bomba.

Evite instalar válvulas na tubulação de sucção ou descarga, quando necessário, deve-se ter muito cuidado com o sistema operacional. Nunca tente regular vazões da bomba com fechamento de válvulas.

Você poderá proteger sua bomba ou limitar pressões de operação instalando válvulas de alívio ou pressostato na tubulação de descarga.

4.4 VERIFICAÇÃO ANTES DA PARTIDA

Antes de operar a bomba, reveja com cuidado os procedimentos de instalação, a fim de assegurar que o equipamento foi corretamente instalado.

Verifique todos os ajustes: motor, rotação e alinhamento. Veja se o motor está ligado conforme recomendações do fabricante. Verifique se existe alguma válvula fechada, tanto na sucção como na descarga, para evitar que a bomba seja submetida a excesso de pressão e consequentemente danificar os componentes da bomba.

NOTA 1: Preencher a bomba com líquido antes da partida ou após o esvaziamento para reparo.
NOTA 2: Após algumas horas de trabalho, verificar o aperto das correias. Caso seja necessário, esticá-las apertando os parafusos de esticamento.

5 CUIDADOS OPERACIONAIS

NUNCA TRABALHE COM A BOMBA A SECO

O funcionamento a seco poderá provocar uma queima do estator num certo período de tempo.

Certifique-se que na sua condição operacional não ocorra interrupções de alimentação de fluído por períodos superiores a trinta segundos durante o funcionamento.

NOTA: O içamento da bomba deverá ser feito pelo chassi.

NOTA: Até que a instalação seja efetuada a bomba deverá ser armazenada em local coberto com os bocais de sucção e descarga vedados.

5.1 SENTIDO DE ROTAÇÃO

Posicione-se de frente para o eixo motriz (polia da bomba) ligue o motor, o sentido de rotação correto da bomba deverá ser anti-horário, observe a seta indicando o sentido de rotação existente na carcaça da bomba.

NOTA: Para sua segurança não opere a bomba sem o protetor de correias.

6 LUBRIFICAÇÃO

Esta linha de bombas foi projetada para requerer o mínimo de manutenção, sendo que a única parte que requer lubrificação é o mancal de rolamentos.

6.1 LUBRIFICANTES

Qualquer tipo de graxa EP (Extreme Pressure) grau NLGI a base de lítio é adequada para lubrificação dos rolamentos.

Não é recomendado o uso de graxa a base de sódio e cálcio.

A seguir apresentamos uma tabela com os lubrificantes aprovados para os rolamentos.

O mancal de rolamentos será equipado com rolamentos de esferas.

Cada mancal de rolamentos é preenchido com graxa durante a montagem na fábrica. Não necessita de lubrificações periódicas.

É recomendada a limpeza dos rolamentos e a troca da graxa a cada manutenção geral da bomba.

NOTA: Na montagem dos rolamentos preencha aproximadamente 50% do espaço entre os mesmos com graxa. Aplique graxa nos retentores.

É bom trocar os retentores toda vez que os rolamentos e o eixo motriz forem removidos.

GRAXAS RECOMENDADAS			
DOW CORNING	DC-33	SHELL	ALVANIA EP-2
ESSO	BEACOM EP-2	TEXACO	MULTI FAK EP-2
MOBIL	EP-2	BARDHAL	APG-2-EP
PETROBRAS	LUBRAX INDUSTRIAL CMA-2-EP	IPIRANGA	ISAFLEX-EP-2

7 GAXETAS

7.1 AJUSTE DE ENGAXETAMENTO

O preme gaxeta da caixa de selagem usado para segurar o engaxetamento, requer pequenos ajustes para manter a gaxeta prensada e assentada corretamente. As porcas do preme gaxetas devem ser apertadas um pouco mais que o aperto com as mãos. Com o uso, um aperto adicional pode ser necessário para que o mínimo de vazamento seja conseguido. Deve-se permitir que as gaxetas trabalhem folgadas na partida do equipamento até que o fluído bombeado comece a vazar e só então apertar o preme gaxetas para controlar este vazamento.

ATENÇÃO: Um pequeno vazamento ajuda a dissipar o calor do engaxetamento.

Assim, um aperto em demasia do preme gaxetas pode resultar num desgaste prematuro do engaxetamento, possível dano no eixo motriz e sobrecarga no motor.

Quando o engaxetamento não puder mais ser ajustado para se conseguir um vazamento mínimo, troque-o.

NOTA: As ferramentas para retirada do engaxetamento são encontradas no comércio. Veja fig.7.1 exemplo de ferramenta.

FIG. 7.1

7.2 BOMBEAMENTO DE PRODUTOS ABRASIVOS

Se o líquido bombeado contiver sólidos em suspensão os mesmos se acumulam entre o eixo e a gaxeta bloqueando a livre passagem do líquido e impedindo a lubrificação da gaxeta.

Ocorrerá desgaste excessivo no eixo e na gaxeta por esmerilhamento. Nesse caso, é recomendado o sistema mostrado na fig. 7.2 chamado de Sistema de Lubrificação. Consiste na injeção de um líquido limpo na caixa de gaxetas com uma pressão de 1 a 1.5 Kg/cm² superior a pressão interna da caixa. Este líquido chega até os anéis da gaxeta, através de um anel metálico perfurado chamado **anel lanterna**. Se não houver problemas de contaminação do fluído bombeado, este líquido poderá ser suprido por uma fonte externa. Caso contrário, deverá ser retirado na própria descarga da bomba e filtrado, para então ser injetado na caixa de gaxetas. O sistema integrado também é utilizado quando a pressão interna na caixa de gaxetas é inferior a atmosférica. Nesses casos, basta fazermos uma ligação de descarga da bomba até o anel lanterna, desde que o fluído bombeado seja limpo.

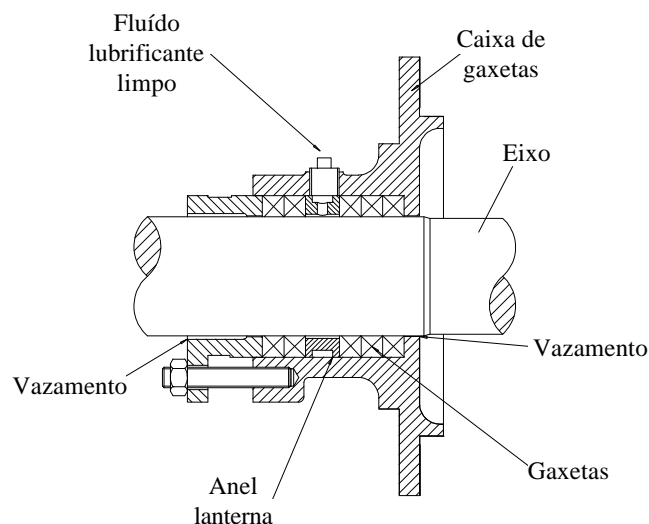



FIG. 7.2

8 LISTA ILUSTRADA DOS COMPONENTES

8.1 CORTE LONGITUDINAL DA BOMBA LINHA HELICOIDAL SÉRIE HF/HX

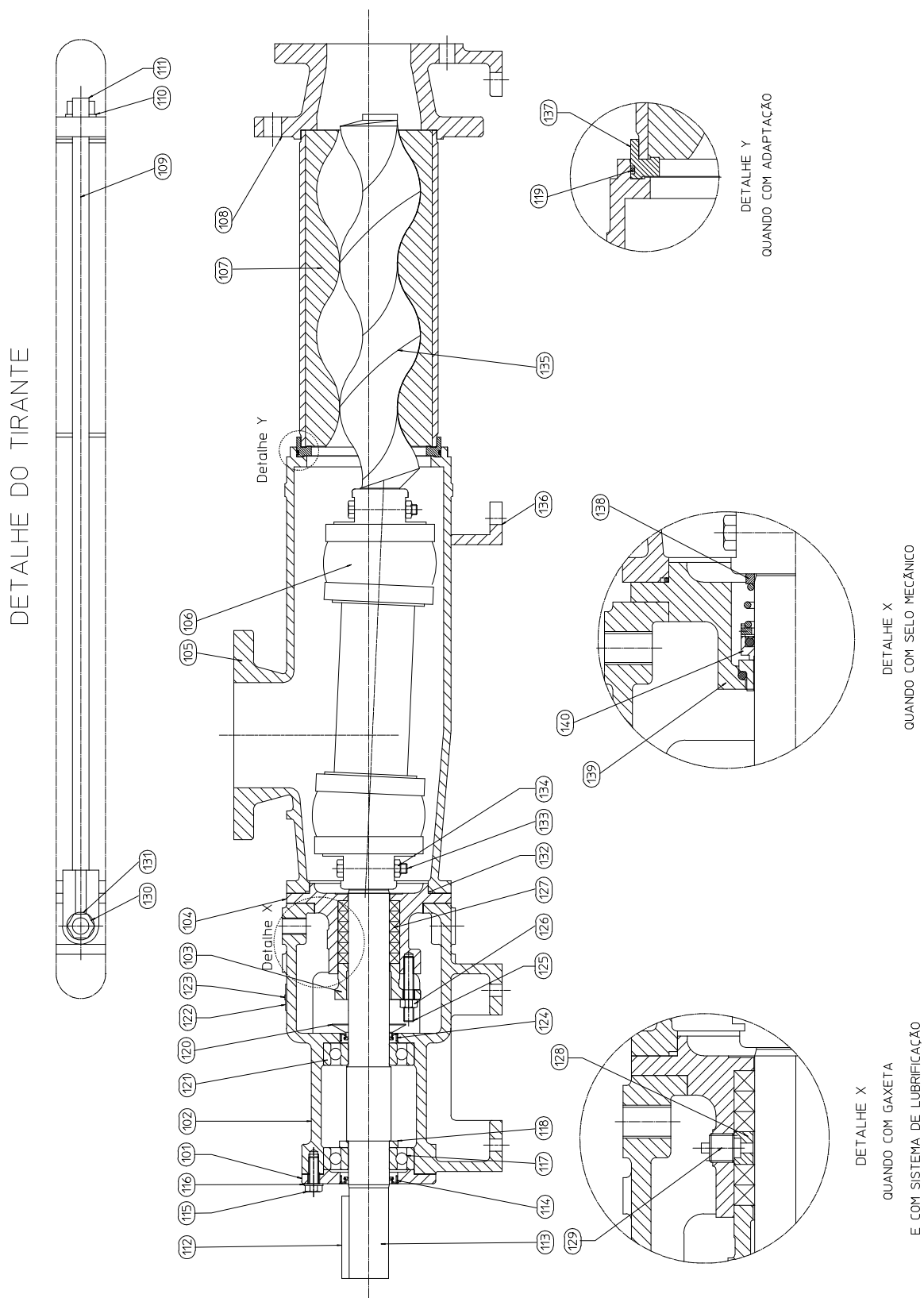
DETALHE DO TIRANTE

Detalhe Y

Detalhe X

DETALHE Y
QUANDO COM ADAPTAÇÃO

DETALHE X
QUANDO COM SELO MECÂNICO

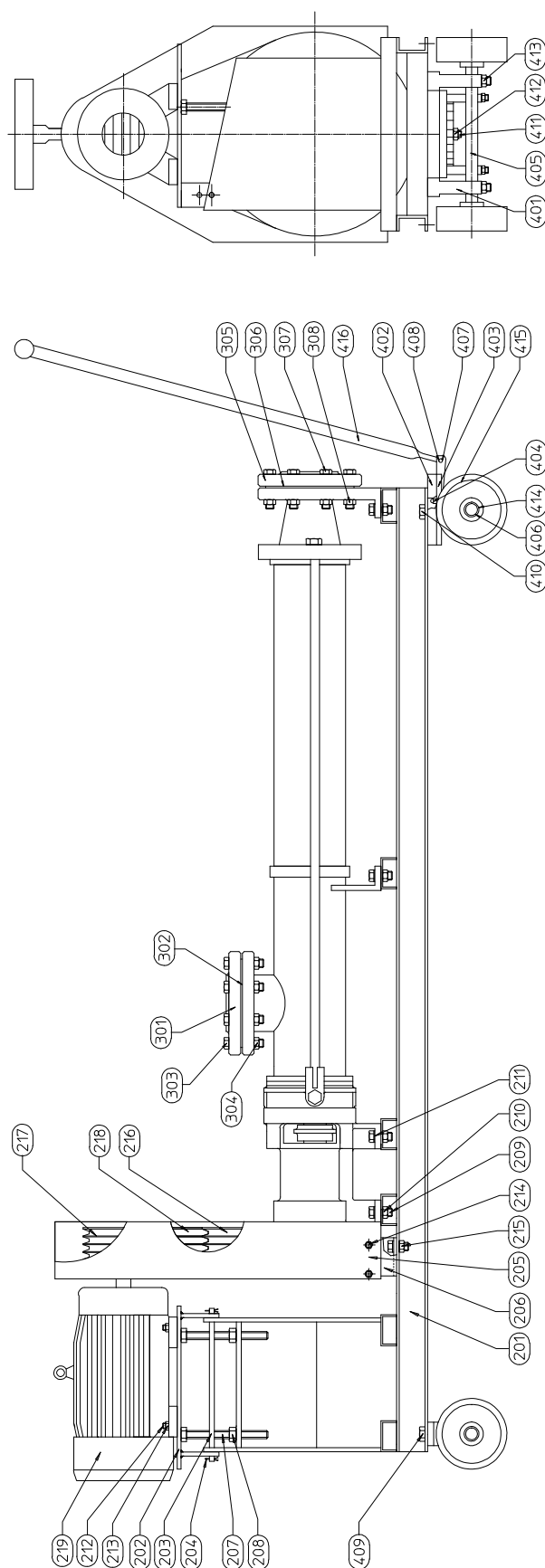
DETALHE X
QUANDO COM GAXETA
E COM SISTEMA DE LUBRIFICAÇÃO

POSIÇÃO	QUANTIDADE	DENOMINAÇÃO
101	01	Tampa de rolamentos
102	01	Carcaça do mancal de rolamentos
103	01	Preme gaxetas
104	01	Caixa de gaxetas
105	01	Carcaça de entrada
106	01	Eixo cardã
107	01	Estator de elastômero
108	01	Carcaça de saída
109	02	Tirante
110	02	Arruela de pressão
111	02	Porca sextavada
112	01	Chaveta
113	01	Eixo motriz
114	01	Retentor
115	04	Parafuso cabeça sextavada
116	04	Arruela de pressão
117	01	Rolamento
118	01	Anel de encosto
119	01	O’Ring
120	01	Anel de proteção
121	01	Rolamento
122	01	Plaqueta de identificação
123	02	Rebite
124	01	Retentor
125	02	Pino roscado
126	02	Porca sextavada
127	06	Gaxeta
128*	01	Anel lanterna
129*	02	Bujão cabeça quadrada
130	02	Parafuso cabeça sextavada
131	02	Arruela de pressão
132	01	O’Ring
133	02	Parafuso cabeça sextavada
134	02	Porca sextavada
135	01	Rotor helicoidal
136	01	Apoio intermediário
137	01	Anel adaptador
138*	01	Anel batente
139*	01	Caixa do selo mecânico
140*	01	Selo mecânico

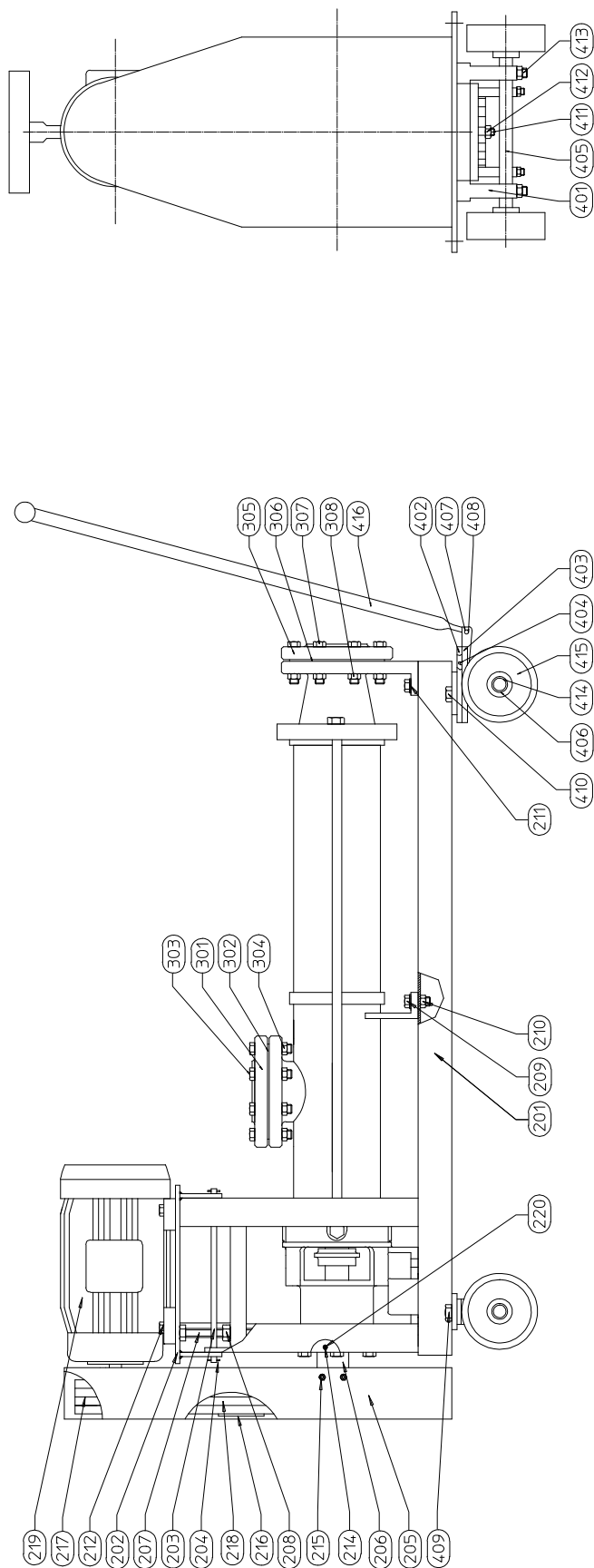
*** OPCIONAL**

TABELA DE COMPONENTES COMERCIAIS DA BOMBA

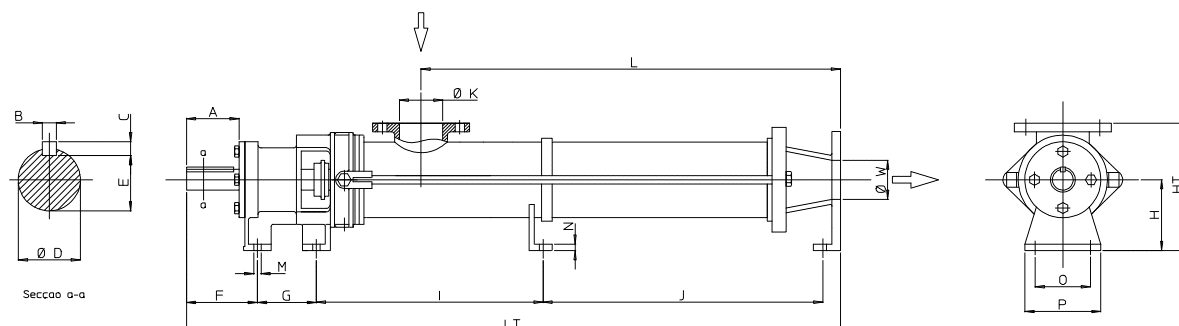
<table>
<tr><th rowspan="3">MODELOS</th><th colspan="8">POSIÇÃO E DENOMINAÇÃO DO DESENHO ÍTEM 8.1</th></tr>
<tr><th>114</th><th>124</th><th>117</th><th>121</th><th>119</th><th>132</th><th>127</th><th>140</th></tr>
<tr><th>Retentor "SABÓ"</th><th>Retentor "SABÓ"</th><th>Rolamento "ISO"</th><th>Rolamento "ISO"</th><th>O'Ring "PARKER"</th><th>O'Ring "PARKER"</th><th>Gaxeta "QUINGAX"</th><th>Selo Mecânico "BURGMANN"</th></tr>
<tr><td>HF-20</td><td rowspan="2">01072 BR</td><td rowspan="2">01072 BR</td><td rowspan="2">6203</td><td rowspan="2">6003</td><td rowspan="2">-</td><td rowspan="2">2-226</td><td rowspan="2">1/4"</td><td rowspan="2">M32 Diam.16 Esq</td></tr>
<tr><td>2HF-20</td></tr>
<tr><td>4HF-20</td><td>01019 BR</td><td>01019 BR</td><td>6305</td><td>6005</td><td>2-230</td><td>2-230</td><td>5/16"</td><td>M32 Diam.25 Esq</td></tr>
<tr><td>HX-20</td><td rowspan="2">01072 BR</td><td rowspan="2">01072 BR</td><td rowspan="2">6203</td><td rowspan="2">6003</td><td rowspan="2">-</td><td rowspan="2">2-226</td><td rowspan="2">1/4"</td><td rowspan="2">M32 Diam.16 Esq</td></tr>
<tr><td>2HX-20</td></tr>
<tr><td>4HX-20</td><td rowspan="3">01019 BR</td><td rowspan="3">01019 BR</td><td rowspan="3">6305</td><td rowspan="3">6005</td><td>2-230</td><td rowspan="3">2-230</td><td rowspan="9">5/16"</td><td rowspan="3">M32 Diam.25 Esq</td></tr>
<tr><td>HF-30</td><td rowspan="2">-</td></tr>
<tr><td>2HF-30</td></tr>
<tr><td>4HF-30</td><td>01535 BR</td><td>01535 BR</td><td>7206 B</td><td>6006</td><td>2-238</td><td>2-236</td><td>M32 Diam.30 Esq</td></tr>
<tr><td>HX-30</td><td rowspan="2">01019 BR</td><td rowspan="2">01019 BR</td><td rowspan="2">6305</td><td rowspan="2">6005</td><td rowspan="2">-</td><td rowspan="2">2-230</td><td rowspan="2">M32 Diam.25 Esq</td></tr>
<tr><td>2HX-30</td></tr>
<tr><td>4HX-30</td><td rowspan="3">01535 BR</td><td rowspan="3">01535 BR</td><td>7206 B</td><td rowspan="3">6006</td><td>2-238</td><td rowspan="3">2-236</td><td rowspan="3">M32 Diam.30 Esq</td></tr>
<tr><td>HF-40</td><td>6206</td><td rowspan="2">-</td></tr>
<tr><td>2HF-40</td><td>7206 B</td></tr>
<tr><td>4HF-40</td><td>00880 BR</td><td>00880 BR</td><td>7308 B</td><td>6208</td><td>2-252</td><td>2-247</td><td>3/8"</td><td>M32 Diam.40 Esq</td></tr>
<tr><td>HX-40</td><td rowspan="2">01535 BR</td><td rowspan="2">01535 BR</td><td>6206</td><td rowspan="2">6006</td><td rowspan="2">-</td><td rowspan="2">2-236</td><td rowspan="2">5/16"</td><td rowspan="2">M32 Diam.30 Esq</td></tr>
<tr><td>2HX-40</td><td>7206 B</td></tr>
<tr><td>4HX-40</td><td rowspan="9">00880 BR</td><td rowspan="9">00880 BR</td><td>7308 B</td><td rowspan="9">6208</td><td rowspan="7">2-252</td><td rowspan="9">2-247</td><td rowspan="9">3/8"</td><td rowspan="9">M32 Diam.40 Esq</td></tr>
<tr><td>HF-50</td><td rowspan="2">6308</td></tr>
<tr><td>2HF-50</td></tr>
<tr><td>4HF-50</td><td>7308 B</td></tr>
<tr><td>HX-50</td><td rowspan="2">6308</td></tr>
<tr><td>2HX-50</td></tr>
<tr><td>4HX-50</td><td>7308 B</td></tr>
<tr><td>HF-60</td><td>6308</td><td rowspan="2">-</td></tr>
<tr><td>2HF-60</td><td>7308 B</td></tr>
<tr><td>4HF-60</td><td>00946 BR</td><td>00946 BR</td><td>7310 B</td><td>6310</td><td>2-260</td><td>2-255</td><td>1/2"</td><td>M32 Diam.50 Esq</td></tr>
<tr><td>HX-60</td><td rowspan="2">00880 BR</td><td rowspan="2">00880 BR</td><td>6308</td><td rowspan="2">6208</td><td rowspan="2">-</td><td rowspan="2">2-247</td><td rowspan="2">3/8"</td><td rowspan="2">M32 Diam.40 Esq</td></tr>
<tr><td>2HX-60</td><td>7308 B</td></tr>
<tr><td>4HX-60</td><td rowspan="3">00946 BR</td><td rowspan="3">00946 BR</td><td>7310 B</td><td rowspan="3">6310</td><td rowspan="3">2-260</td><td rowspan="3">2-255</td><td rowspan="23">1/2"</td><td rowspan="3">M32 Diam.50 Esq</td></tr>
<tr><td>HF-70</td><td>6310</td></tr>
<tr><td>2HF-70</td><td>7310 B</td></tr>
<tr><td>4HF-70L</td><td>00490 BR</td><td>00423 BR</td><td>7314 B</td><td>6314</td><td>2-271</td><td>2-263</td><td>M32 Diam.70 Esq</td></tr>
<tr><td>HX-70</td><td rowspan="2">00946 BR</td><td rowspan="2">00946 BR</td><td>6310</td><td rowspan="2">6310</td><td rowspan="2">2-260</td><td rowspan="2">2-255</td><td rowspan="2">M32 Diam.50 Esq</td></tr>
<tr><td>2HX-70</td><td>7310 B</td></tr>
<tr><td>4HX-70L</td><td>00490 BR</td><td>00423 BR</td><td>7314 B</td><td>6314</td><td>2-271</td><td>2-263</td><td>M32 Diam.70 Esq</td></tr>
<tr><td>HF-80</td><td rowspan="2">00946 BR</td><td rowspan="2">00946 BR</td><td>6310</td><td rowspan="2">6310</td><td rowspan="2">-</td><td rowspan="2">2-255</td><td rowspan="2">M32 Diam.50 Esq</td></tr>
<tr><td>2HF-80</td><td>7310 B</td></tr>
<tr><td>4HF-80L</td><td>00490 BR</td><td>00423 BR</td><td>7314 B</td><td>6314</td><td>2-271</td><td>2-263</td><td>M32 Diam.70 Esq</td></tr>
<tr><td>HX-80</td><td rowspan="2">00946 BR</td><td rowspan="2">00946 BR</td><td>6310</td><td rowspan="2">6310</td><td rowspan="2">-</td><td rowspan="2">2-255</td><td rowspan="2">M32 Diam.50 Esq</td></tr>
<tr><td>2HX-80</td><td>7310 B</td></tr>
<tr><td>4HX-80L</td><td rowspan="11">00490 BR</td><td rowspan="11">00423 BR</td><td>7314 B</td><td rowspan="11">6314</td><td rowspan="5">2-271</td><td rowspan="11">2-263</td><td rowspan="11">M32 Diam.70 Esq</td></tr>
<tr><td>HF-100L</td><td>6314</td></tr>
<tr><td>2HF-100L</td><td>7314 B</td></tr>
<tr><td>HX-100L</td><td>6314</td></tr>
<tr><td>2HX-100L</td><td>7314 B</td></tr>
<tr><td>HF-113L</td><td rowspan="4">6314</td><td rowspan="6">-</td></tr>
<tr><td>2HF-113L</td></tr>
<tr><td>HF-100/2L</td></tr>
<tr><td>HX-100/2L</td></tr>
<tr><td>HF-120/2</td><td rowspan="2">7314 B</td></tr>
<tr><td>HX-120/2</td></tr>
<tr><td>8HX-50L</td><td>00946BR</td><td>00946BR</td><td>7310B</td><td>6310</td><td>2-260</td><td>2-255</td><td>1/2"</td><td>M32 Diam.50 Esq</td></tr>
<tr><td>8HX-60L</td><td>00490BR</td><td>00423BR</td><td>7314B</td><td>6314</td><td>2-270</td><td>2-263</td><td>1/2"</td><td>M32 Diam.70 Esq</td></tr>
</table>

As especificações acima estão sujeitas a alterações sem aviso prévio.

8.2 ELEMENTOS PERIFÉRICOS LINHA HELICOIDAL SÉRIE HF/HX (MF)

POSIÇÃO	QUANTIDADE	DENOMINAÇÃO
201	01	Chassi
202	01	Mesa do motor
203	01	Eixo da mesa
204	02	Contrapino
205	01	Protetor de correias
206	02	Aleta de fixação
207	01	Parafuso cabeça sextavada DIN 933
208	01	Porca sextavada DIN 934
209	08	Parafuso cabeça sextavada DIN 933
210	08	Porca sextavada DIN 934
211	08	Arruela lisa DIN 125
212	04	Parafuso cabeça sextavada DIN 933
213	04	Porca sextavada DIN 934
214	08	Parafuso cabeça sextavada DIN 934
215	08	Porca sextavada DIN 934
216	01	Polia da bomba
217	01	Polia do motor
218		Correia
219	01	Motor
301	01	Flange roscado
302	01	Junta para flange
303		Parafuso cabeça sextavada DIN 931
304		Porca sextavada DIN 934
305	01	Flange roscado
306	01	Junta para flange
307		Parafuso cabeça sextavada DIN 931
308		Porca sextavada DIN 934
401	02	Suporte fixo
402	01	Base do suporte
403	01	Suporte giratório
404	01	Engraxadeira
405	02	Eixo do carro
406	04	Contrapino
407	01	Eixo do cabo
408	02	Contrapino
409	02	Parafuso cabeça sextavada DIN 933
410	02	Parafuso cabeça sextavada DIN 933
411	01	Parafuso cabeça sextavada DIN 933
412	01	Porca sextavada DIN 934
413	04	Parafuso cabeça sextavada DIN 933
414		Arruela lisa DIN 125
415	04	Roda
416	01	Cabo do carro
501	01	Porca de aperto
502	01	Curva
503	01	Biqueira
504	01	Bujão cabeça quadrada 1” BSP
505	01	Junta para biqueira
506	01	Porca de aperto
507	01	Curva
508	01	Biqueira
509	01	Bujão cabeça quadrada 1” BSP
510	01	Junta para biqueira

8.3 ELEMENTOS PERIFÉRICOS LINHA HELICOIDAL SÉRIE HF/HX (MS)

POSIÇÃO	QUANTIDADE	DENOMINAÇÃO
201	01	Chassi
202	01	Mesa do motor
203	01	Eixo da mesa
204	02	Contrapino
205	01	Protetor de correias
206	01	Aleta de fixação
207	01	Parafuso cabeça sextavada DIN 933
208	01	Porca sextavada DIN 934
209	08	Parafuso cabeça sextavada DIN 933
210	08	Porca sextavada DIN 934
211	08	Arruela lisa DIN 125
212	04	Parafuso cabeça sextavada DIN 933
213	04	Porca sextavada DIN 934
214	04	Parafuso cabeça sextavada DIN 934
215	04	Parafuso cabeça sextavada DIN 934
216	01	Polia da bomba
217	01	Polia do motor
218		Correia
219	01	Motor
220	08	Porca sextavada DIN 934
301	01	Flange roscado
302	01	Junta para flange
303	08	Parafuso cabeça sextavada DIN 931
304	08	Porca sextavada DIN 934
305	01	Flange roscado
306	01	Junta para flange
307	08	Parafuso cabeça sextavada DIN 931
308	08	Porca sextavada DIN 934
401	02	Suporte fixo
402	01	Base do suporte
403	01	Suporte giratório
404	01	Engraxadeira
405	02	Eixo do carro
406	04	Contrapino
407	01	Eixo do cabo
408	02	Contrapino
409	02	Parafuso cabeça sextavada DIN 933
410	02	Parafuso cabeça sextavada DIN 933
411	01	Parafuso cabeça sextavada DIN 933
412	01	Porca sextavada DIN 934
413	04	Parafuso cabeça sextavada DIN 933
414		Arruela lisa DIN 125
415	04	Roda
416	01	Cabo do carro
501	01	Porca de aperto
502	01	Curva
503	01	Biqueira
504	01	Bujão cabeça quadrada 1” BSP
505	01	Junta para biqueira
506	01	Porca de aperto
507	01	Curva
508	01	Biqueira
509	01	Bujão cabeça quadrada 1” BSP
510	01	Junta para biqueira

9 DIMENSIONAL

9.1 LINHA HELICOIDAL SÉRIE HF/HX

MODELOS	EIXO					DIMENSÕES PRINCIPAIS												FLANGE DE SUCÇÃO	FLANGE DE DESCARGA
	A	B	C	D	E	F	G	H	HT	I	J	L	LT	M	N	O	P	Diam. K (ANSI)	Diam. W (ANSI)
HF-20	30	5	5	14	11	66	81	74	158	202	149	247	529	10	10	45	85	B16.1 125# 1.1/4"	B16.1 125# 1.1/4"
2HF-20											249	347	629						
4HF-20	50	8	7	24	20	87	117	85	184,5	256	466	590	960			60	100	B16.1 125# 2"	B16.5 300# 1.1/4"
HX-20	30	5	5	14	11	66	81	74	158	202	149	247	529			45	85	B16.5 150# 1.1/4"	B16.5 150# 1.1/4"
2HX-20											249	347	629						
4HX-20	50	8	7	24	20	87	117	85	184,5	256	466	590	960			60	100	B16.5 150# 2"	B16.5 300# 1.1/4"
HF-30											210	334	704					B16.1 125# 2"	B16.1 125# 2"
2HF-30											360	484	854						
4HF-30	60			28	24	100		102	216	299	673	825	1226			80	120	B16.1 125# 2.1/2"	B16.5 300# 2"
HX-30	50			24	20	87		85	184,5	256	210	334	704			60	100	B16.5 150# 2"	B16.5 150# 2"
2HX-30											360	484	854						
4HX-30	60			28	24	100		102	216	299	673	825	1226			80	120	B16.5 150# 2.1/2"	B16.5 300# 2"
HF-40											266	418	819					B16.1 125# 2.1/2"	B16.1 125# 2.1/2"
2HF-40											466	618	1019						
4HF-40L	80	10	8	38	33	128	128	135	276	492	889	1194	1683	12	12	120	170	B16.1 125# 4"	B16.5 300# 2.1/2"
HX-40	60	8	7	28	24	100	117	102	216	299	266	418	819	10	10	80	120	B16.5 150# 2.1/2"	B16.5 150# 2.1/2"
2HX-40											466	618	1019						
4HX-40L	80	10	8	38	33	128	128	135	276	492	889	1194	1683	12	12	120	170	B16.5 150# 4"	B16.5 300# 2.1/2"
HF-50L											344	647	1136					B16.1 125# 4"	B16.1 125# 3"
2HF-50L											594	897	1386						
4HF-50L											1094	1402	1891						B16.5 300# 3"
HX-50L											344	647	1136					B16.5 150# 4"	B16.5 150# 3"
2HX-50L											594	897	1386						
4HX-50L											1094	1402	1891						B16.5 300# 3"
HF-60L											387	690	1179					B16.1 125# 4"	B16.1 125# 4"
2HF-60L											687	990	1479						
4HF-60L	110	14	9	48	42,5	164	186	162	326	640	1310	1692	2352	15	15	140	200	B16.1 125# 5"	B16.5 300# 4"
HX-60L	80	10	8	38	33	128	128	135	276	492	387	690	1179	12	12	120	170	B16.5 150# 4"	B16.5 150# 4"
2HX-60L											687	990	1479						
4HX-60L	110	14	9	48	42,5	164	186	162	326	640	1310	1692	2352	15	15	140	200	B16.5 150# 5"	B16.5 300# 4"
HF-70L											465	839	1499					B16.1 125# 5"	B16.1 125# 4"
2HF-70L											815	1189	1849						
4HF-70L	140	18	11	65	58	205	188	205	399	836	1538	2093	2825	19	19	190	270	B16.1 125# 6"	B16.5 300# 4"
HX-70L	110	14	9	48	42,5	164	186	162	326	640	465	839	1499	15	15	140	200	B16.5 150# 5"	B16.5 150# 4"
2HX-70L											815	1189	1849						
4HX-70L	140	18	11	65	58	205	188	205	399	836	1538	2093	2825	19	19	190	270	B16.5 150# 6"	B16.5 300# 4"
HF-80L	110	14	9	48	42,5	164	186	162	326	640	508	882	1542	15	15	140	200	B16.1 125# 5"	B16.1 125# 5"
2HF-80L											908	1282	1942						
HX-80L	110	14	9	48	42,5	164	186	162	326	640	508	882	1542	15	15	140	200	B16.5 150# 5"	B16.5 150# 5"
2HX-80L											908	1282	1942						
HF-100L	140	18	11	65	58	205	188	205	399	836	653	1201	1933	19	19	190	270	B16.1 125# 6"	B16.1 125# 6"
2HF-100L											1153	1701	2433						
HX-100L											653	1201	1933					B16.5 150# 6"	B16.5 150# 6"
2HX-100L											1153	1701	2433						
HF-113L											789	1337	2069					B16.1 125# 6"	B16.1 125# 6"
HX-113L																		B16.5 150# 6"	B16.5 150# 6"
HF-100/2L									455	117	889	1592	2504					B16.5 150# 8"	B16.1 125# 6"
HX-100/2L																			B16.5 150# 6"
HF-120/2										100	1280	1828	2740			300	394		B16.5 150# 8"
HX-120/2																			

As especificações acima estão sujeitas a alterações sem aviso prévio.

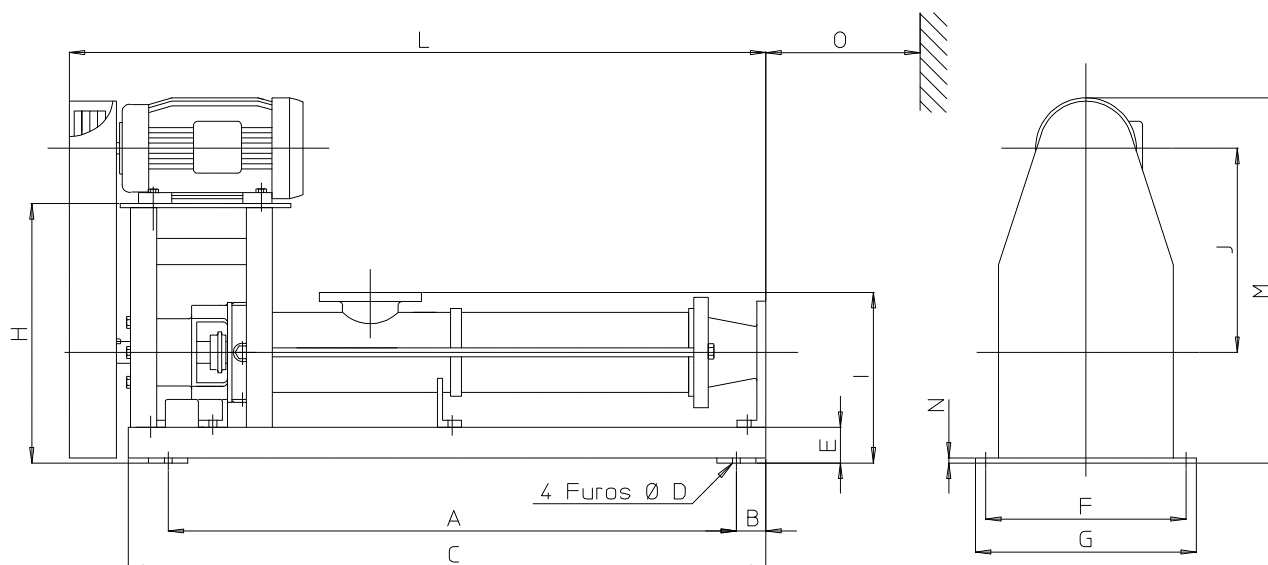
9.2 DIMENSIONAL DA MONTAGEM COM MOTOR FRONTAL

J, L e M: MEDIDAS VARIAVEIS DE ACORDO COM O MOTOR A SER USADO

O = ESPACO LIVRE PARA DESMONTAGEM

As especificações ao lado estão sujeitas a alterações sem aviso prévio

MODELOS	DIMENSÕES PRINCIPAIS										
	A	B	C	Diam. D	E	F	G	H	I	N	O
HF-20	589	85	759	10	107	200	250	357	265	3,18	200
2HF-20	689		859								260
4HF-20	1034		1204		90	250	300	400	275		460
HX-20	589		759		107	200	250	357	265		200
2HX-20	689		859								260
4HX-20	1034		1204		90	250	300	400	275		460
HF-30	741		911								243
2HF-30	943		1113								365
4HF-30	1306		1476		85			395	301	4,76	665
HX-30	741		911		90			400	275	3,18	243
2HX-30	943		1113								365
4HX-30	1306		1476		85			395	301	4,76	665
HF-40	899		1069								286
2HF-40	1099		1269								470
4HF-40L	1830	95	2020	12	110	330	400	490	386	6,35	870
HX-40	899	85	1069	10	85	250	300	395	301	4,76	286
2HX-40	1099		1269								470
4HX-40L	1830	95	2020	12	110	330	400	490	386	6,35	870
HF-50L	1195		1385					510			467
2HF-50L	1535		1725					490			575
4HF-50L	2022		2212		170			550	446		1075
HX-50L	1195		1385		110			510	386		467
2HX-50L	1535		1725		110			490			575
4HX-50L	2022		2212		170			550	446		1075
HF-60L	1298		1488		110			490	386		467
2HF-60L	1725		1915					460			680
4HF-60L	2570	105	2780	15	127	405	475	627	453		1280
HX-60L	1298	95	1488	12	110	330	400	490	386		467
2HX-60L	1725		1915					460			680
4HX-60L	2570	105	2780	15	127	405	475	627	453		1280
HF-70L	1603		1813					577			592
2HF-70L	2037		2247					557			785
4HF-70L	3055	125	3305	19	156			636	555	7,93	1485
HX-70L	1603	105	1813	15	127			577	453	6,35	592
2HX-70L	2037		2247					557			785
4HX-70L	3055	125	3305	19	156			636	555	7,93	1485
HF-80L	1730	105	1940	15	127			557	453	6,35	592
2HF-80L	2206		2416					627			890
HX-80L	1730		1940					557			592
2HX-80L	2206		2416					627			890
HF-100L	2092	125	2342	19	156			656	555	7,93	788
HX-100L											
HF-113L	2306		2556					636			
HX-113L											
HF-100/2L	2741		2991						611		1130
HX-100/2L											
HF-120/2	3080	140	3360	19	153	560	600	729	607	7,93	
HX-120/2											

9.3 DIMENSIONAL DA MONTAGEM COM MOTOR SOBREPOSTO

J e M: Medidas variáveis de acordo com o motor a ser usado.

O: Espaco livre para desmontagem

MODELOS	DIMENSÕES PRINCIPAIS											
	A	B	C	Diam. D	E	F	G	H	I	L	N	O
HF-20	400	45	490	10	86	230	260	344	244	564	6,35	200
2HF-20	500		590							664		260
HX-20	400		490							564		200
2HX-20	500		590							664		260
HF-30	551		641		82	270	300	394	267	729		243
2HF-30	701		791							879		365
HX-30	551		641							729		243
2HX-30	701		791							879		365
HF-40	658		749		66			378	282	834		286
2HF-40	859		949							1034		470
HX-40	658		749							834		286
2HX-40	859		949							1034		470
HF-50L	926	60	1046	12	83	324	360	468	359	1166	7,93	467
2HF-50L	1176		1296							1416		575
HX-50L	926		1046							1166		467
2HX-50L	1176		1296							1416		575
HF-60L	969		1089							1209		467
2HF-60L	1269		1389							1509		680
HX-60L	969		1089							1209		467
2HX-60L	1269		1389							1509		680
HF-70L	1223	78	1379	15	70	390	430	520	396	1519	9,5	592
2HF-70L	1573		1729							1869		785
HX-70L	1223		1379							1519		592
2HX-70L	1573		1729							1869		785
HF-80L	1266		1422							1562		592
2HF-80L	1666		1822							1962		890
HX-80L	1266		1422							1562		592
2HX-80L	1666		1822							1962		890

As especificações acima estão sujeitas a alterações sem aviso prévio

Weatherford Ind. e Com. Ltda.

Estrada Ivo Afonso Dias, 338 - Distrito Industrial - CEP 93032-550 - São Leopoldo - RS

Caixa Postal 405 - CEP 93001-970 - Fone: (051) 579-8400 - Fax: (051) 579-8401

e-mail: *weatherford.als@weatherford.com.br* - *www.weatherford.com.br*

REPRESENTAÇÕES:

São Paulo - SP
Helifer Comércio e Representações Ltda.
Rua do Manifesto, 2119 - Ipiranga - CEP 04209-002 - Fone (011) 272-4044 - Fax (011) 274-5656

Araraquara - SP
Helibombas Com. Representações e Serviços Ltda.
Rua Victor Lacorte, 1595 - Santana - CEP 14801-460 - Fone/Fax (0162) 36-3043

Rio de Janeiro - RJ
Tmax Repres. Com. e Serviços Técnicos Ltda.
Praça Olavo Bilac, 28 - sala 603 - Centro - Fones (021) 232-8862 / 984-0762 - Fax (021) 232-9773